

## **ANÁLISE DA INFLUÊNCIA ESTRUTURAL SOBRE AS REDES DE DRENAGEM NO BATÓLITO DE ALAGOINHA, PERNAMBUCO**

Isaías Duarte Nunes <sup>1</sup>

Ilamar Antonio da Silva <sup>2</sup>

Ewerton Gabriel Soares de Moura Silva <sup>3</sup>

Kleber Carvalho Lima <sup>4</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Localizado no agreste pernambucano, nos municípios de Alagoinha, Venturosa e Pesqueira, o Batólito de Alagoinha é um corpo aflorante composto majoritariamente de granito e apresenta área de 220 km<sup>2</sup>, apresentando também quartzo monzonitos a granitos de textura inequigranular média a grossa, frequentemente porfírica, e está associado ao quartzo diorito e aos dioritos (Mariano; Guimarães; Correia, 2012). Nesta área ocorrem feições geomorfológicas características de ambientes litológicos graníticos, tais como lajedos, bolders, tors e marmitas de dissolução sobre lajedos (Nunes et al., 2023). Tais marmitas de dissolução dão nome a cidade de Alagoinha e conseqüentemente a este batólito.

Devido à sua grande área e localização, o Batólito está inserido em dois domínios geomorfológicos, a saber: grande parte na depressão do baixo São Francisco com forte presença de relevos residuais cristalinos. Já nas bordas norte e leste se encontra inserido na escarpa ocidental do Planalto da Borborema, onde o clima semiárido determina o domínio do intemperismo físico Mariano (2013). Sua localização imediatamente ao Sul da Zona de Cisalhamento Pernambuco (ZCPE), que apresenta alinhamento E-W, influencia diversos aspectos estruturais e elementos do modelado local.

A drenagem representa elemento conseqüente do relevo e variáveis litológicas e estruturais, segundo Soares (1982) os lineamentos e formas de drenagem podem indicar o nível de controle estrutural regional, o mapeamento destas drenagens e lineamentos por

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco - UPE, [isaias.nunes@upe.br](mailto:isaias.nunes@upe.br) ;

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós- Graduação em Saúde e desenvolvimento socioambiental da Universidade de Pernambuco - UPE, [ilamar.silva@upe.br](mailto:ilamar.silva@upe.br) ;

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco - UPE, [ewerton.gabriel@upe.br](mailto:ewerton.gabriel@upe.br)

<sup>4</sup> 4 Professor orientador: Pós- Doutor, Universidade de Pernambuco - UPE, [kleber.carvalho@upe.br](mailto:kleber.carvalho@upe.br) ;

sua vez permite a criação de elementos gráficos e quantitativos acerca deste fenômeno. No presente trabalho, buscou-se discutir a influência dos aspectos litológicos e estruturais do Batólito de Alagoinha, associado ao Lineamento de Pernambuco, na organização espacial das redes de drenagem, especialmente com relação aos diferentes padrões de drenagens, bem como no alinhamento das múltiplas feições geomorfológicas regionais.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a delimitação da área de estudo, definiu-se a área do batólito a partir das cartas geológicas Venturosa e Pesqueira em escala 1:100.000 (CPRM, 2008). Posteriormente, foram obtidos produtos de tecnologia LiDAR do projeto Pernambuco Tridimensional (PE3D) do ano de 2016, tais como modelo digital de terreno (MDT) e ortoimagens com resolução de 0,5m e 1m, respectivamente. Com base do MDT, foi elaborado o relevo sombreado e extraídas curvas de nível com equidistância de 10 metros.

As drenagens foram mapeadas no software ArcGIS 10.6, em escala 1:5000, através da alternância dos layers correspondentes ao MDT, ortoimagem, relevo sombreado e curvas de nível. Em seguida, foram identificadas as zonas homólogas por meio do método de fotoleitura, fotoanálise e fotointerpretação (Soares e Fiori, 1976).

Posteriormente, foram traçados os lineamentos de acordo com a proposta de Roldan (2010) e Nadalin (2016), definindo-se os lineamentos de drenagens, e de topos aflorantes (tanto em inselbergues, quanto em lajedos). Também, foram recortados os lineamentos estruturais do batólito e áreas adjacentes, obtidos, por sua vez em arquivos shapefile (shp), correspondentes às cartas geológicas Venturosa e Pesqueira (CPRM,2008).

No ArcGIS, foram calculados os comprimentos e os pares de coordenadas métricas - (“X1” e “Y1” – horizontal e vertical inicial; “X2” e “Y2” – horizontal e vertical final) de cada lineamento dos três grupos, para fins de se obter as direções. Os arquivos de lineamentos em formato shp, foram convertidos para CAD em formato dxf para utilização dos dados no software RockWorks, versão 17.

No campo de utilidades de RockWorks, foi realizado o upload de cada camada CAD para se gerar as direções dos lineamentos e definidos parâmetros como “Bidirectional” “Circles”, “Rays” e “Pentals”. Posteriormente, foi realizado o

processamento dos dados e gerados os diagramas de rosetas. Por fim, foi realizada a customização dos elementos visuais como cor, com a finalidade de se destacar as direções mais frequentes dos três tipos de lineamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes aos lineamentos estruturais, lineamentos de topos e lineamentos de drenagem encontram-se na tabela 1.

<b>Lineamento</b>	<b>Total</b>	<b>Maior extensão (m)</b>	<b>Menor extensão (m)</b>
<b>Drenagem</b>	8.138	881,069	7,35
<b>Topos</b>	73	2.121,28	250,29
<b>Estruturais</b>	87	17.560	560

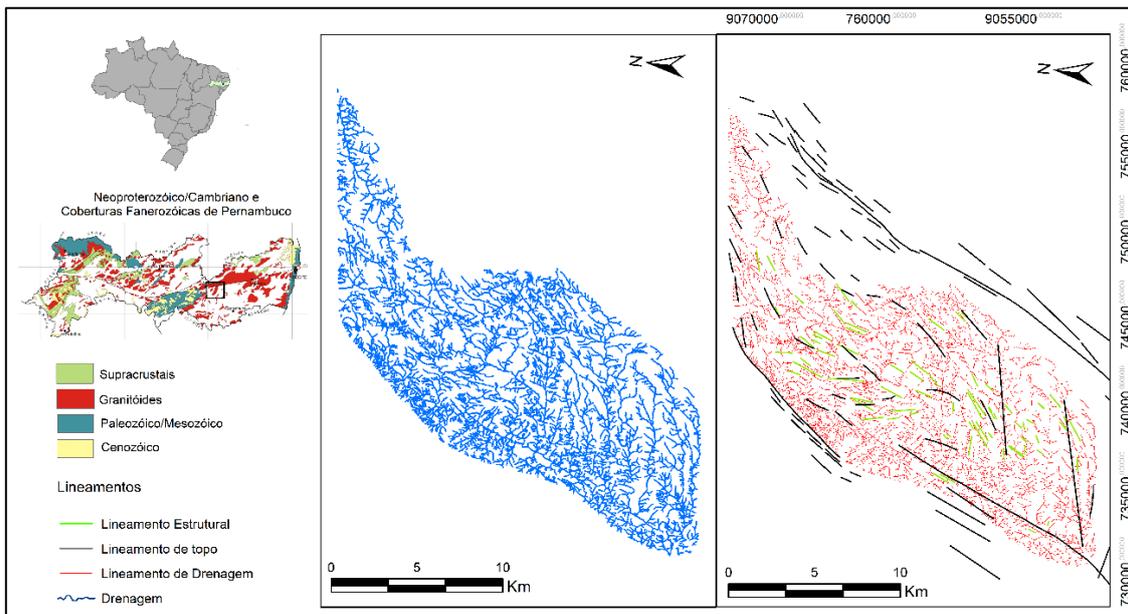
As lineações de drenagem, representadas pelos segmentos retilíneos, ocorrem com frequência na área de estudo, apresentando-se, ora em feixes, ora em séries (Figura 1). As lineações em feixes estão mais presentes na porção central, leste e sudoeste do batólito, cujas drenagens apresentam, nesse setor, disposição paralela com padrão em treliça com forte angularidade entre os afluentes. Esses segmentos de drenagem apresentam direção predominante N-NE – S-SW (Figura 2), associados ao acamamento dos granitos que compõem o batólito nesse setor.

Por sua vez, as lineações em série ocorrem de maneira generalizada na área do batólito (Figura 1). No diagrama de rosetas (Figura 2), correspondem às multidireções das drenagens, embora haja predominância no sentido N-NE – S-SW. Também, se caracterizam por serem espaçadas e irregulares, refletindo os ajustes aos sistemas de falhas e fraturas que ocorrem no batólito e, por sua vez, estão relacionadas ao sistema de falhas do Lineamento de Pernambuco. As maiores ocorrências de lineações em feixes estão nos setores sul, noroeste e centro-norte do batólito (Figura 1), onde o padrão de drenagem predominante é o retangular com duas direções desenvolvidas, associados também aos sistemas de juntas e fraturas regionais.

Os alinhamentos de drenagem corresponderam aos segmentos de maior extensão longitudinal e aspecto retilíneo, apresentaram maior frequência no setor leste do batólito, correspondentes principalmente por trechos do Rio Ipanema. Esses alinhamentos apresentam correspondência com um sistema de falhas regionais (Figura 1) com direção

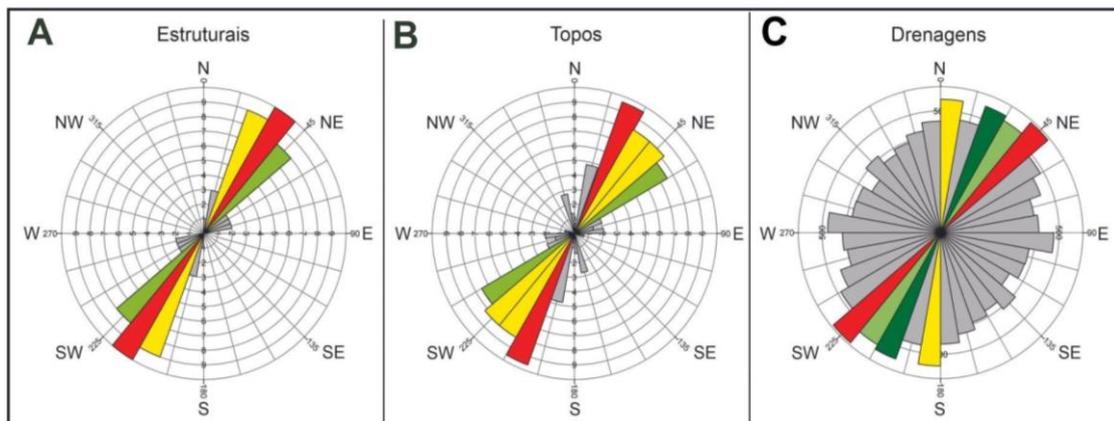
predominante N-NE – S-SW (Figura 2), que acabou por condicionar fortemente a direção do leito do Ipanema que possui como principais características, trechos consecutivos de leito retilíneo e cotovelos de drenagem com forte angularidade próximos e/ou a 90°.

Figura 1: Lineamentos do Batólito de Alagoinha (PE).



Fonte: os autores, 2024.

Figura 2: Diagrama de rosetas com direções predominantes dos lineamentos extraídos.



Fonte: os autores, 2024.

As zonas homólogas de drenagem do Batólito de Alagoinha se caracterizaram por apresentarem alinhamentos de drenagem e de cotovelos. As densidades de drenagem variaram, onde nota-se as maiores densidades em zonas homólogas situadas a noroeste, leste e sudoeste e as menores densidades situadas na porção norte, centro-norte e centro-sul. Quanto à forma, ocorrem nas zonas homólogas drenagens com ângulos de junção superiores a  $90^\circ$  (forma alta) e ângulos próximos a  $90^\circ$  (forma moderada). A tropia, por sua vez, representou a tendência geral de orientação dos elementos estruturais do batólito, variando entre tropia alta e tropia moderada, embora setores pontuais do batólito apresentaram tropia baixa. Nesse aspecto, a orientação predominante foi N-NE – S-SW.

Observando-se a disposição dos topos dos inselbergues maciços residuais que ocorrem no Batólito de Alagoinha, aponta-se que estes apresentam a mesma direção predominante N-NE – S-SW (Figura 2), onde se observa a instalação de vales entre esses topos, com mesma direção e trechos retilinizados (Figura 3). Tais observações demonstram o forte controle estrutural ao qual as drenagens e as formas de relevo que se desenvolveram na área de estudo estão submetidos, onde a orientação dos sistemas de falhas e fraturas são variáveis mais significativas para essa configuração do que a litologia em si.

Figura 3: Imagem representativa do setor noroeste do batólito demonstrando o alinhamento de topos dos maciços e das drenagens instaladas entre estes.



Fonte: os autores, 2023.

Apesar de se tratar de granitos, rochas cristalinas relativamente homogêneas, que condicionariam a formação de drenagens com padrão dendrítico, sem orientação evidente e falta de controle litoestrutural, os padrões em treliça e retangular evidenciam o grau de inclinação (ou caimento geral da estrutura) no sentido N-NE – S-SW, a partir do Lineamento Pernambuco; bem como a grande ocorrência de juntas e fraturas no corpo do batólito. Dessa forma, o sentido N-NE – S-SW dos lineamentos e principais estruturas geológicas regionais mostram a expressividade dos padrões regionais que influenciaram a rede de drenagem em diferentes aspectos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise dos mapas, bem como dos diagramas de rosetas foi possível interpretar e relacionar alguns elementos para a constatação do controle estrutural do batólito sobre as drenagens e do relevo, como um todo. Os lineamentos levantados apresentaram forte compatibilidade com os principais trends de lineamentos estruturais e estruturas geológicas regionais, associadas ao Lineamento Pernambuco. Assim, acredita-se este trabalho pode servir de base para estudos mais detalhados sobre a influência dos elementos estruturais na disposição das redes de drenagem e da geomorfologia regional.

## REFERÊNCIAS

CPRM. **Geologia da Folha Venturosa**. Garanhuns: CPRM, 2008.

Mariano, G. **Raro arco granítico com enclaves dioríticos**. Recife: Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco, 2013. 14 p. Disponível em: <https://sigep.eco.br/sitio063/sitio063.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2024.

Mariano, G.; Guimarães, T. O.; Correia, P. B. **Inventariação e quantificação do geossítio: arco granítico – Parque da Pedra Furada -Venturosa/PE**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2012. 14 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/33560023-Palavras-chave-batolito-alagoinhas-arco-granitico-geomorfologia-geoconservacao-turismo-de-base-geologica.html>. Acesso em: 23 jun. 2024.

Nadalin, R.J. **Tópicos especiais em cartografia geológica**. Curitiba: Departamento de Geologia, UFPR, 2016. 404 p.

Nunes, I.D.; Lima, J.G.D.; Carvalho, J.F.F.T.; Lima, K.C. **Formas de relevo granítico no Parque Municipal da Pedra Furada e área de entorno – município de Venturosa (PE)**. In: Listo, F. L. R.; Listo, D. G. S.; Santos, H. M.; Bispo, C. O. (Org.). **SIG's e Gestão de Conflitos Ambientais: A Cartografia na Resolução de Injustiças Sociais**. 1ed. Recife - PE: Ed. dos autores, 2024, v. 1, p. 374-384.

Pernambuco Tridimensional. Disponível em: <http://www.pe3d.pe.gov.br/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

Roldan, L. F. et al. Análise de lineamentos estruturais no Domo de Lages (SC) com uso de imagens de satélite e mapas de relevo sombreado. **Revista do Instituto de Geociências - Usp**, São Paulo, v. 10, n. 2, p.57-72, jul. 2010.

Soares, P.C.; Fiori, A. P. **Lógica e Sistemáticas na Análise e Interpretação de Fotografias Aéreas Em Geologia**. Campinas: Unicamp, 1976.